Lane Medical Library
1926

Aus der chirurgischen Klinik zu Göttingen
Direktor: Prof. Stich.

Funktionelle Ergebnisse bei konservativer Behandlung von 34 Frakturen und Epiphysenlösungen am unteren Humerusende bei Kindern.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät der

Georg August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

GÜNTHER WILM

Göttingen 1926.

Druck der Dieterich'schen Universitäts-Buchdruckerei (W. Fr. Kaestner).

Referent: Dr. Lehmann. Korreferent: Prof. Stich.
Tag der mündlichen Prüfung: 18. Dezember 1925.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit 34 Fällen von Frakturen und Epiphysenlösungen am unteren Humerusende von Kindern, die in den Jahren 1912—1922 zur Behandlung kamen und die jetzt einer Nachuntersuchung unterzogen werden konnten. Es sind teils nur poliklinische Fälle, (13 Fälle) teils solche, die für kürzere oder längere Zeit in der Klinik selbst behandelt wurden (2 Fälle). Eine erhebliche Zahl war nicht auffindbar bezw. so weit fortgezogen, daß eine Nachuntersuchung nicht mehr vorgenommen werden konnte.

Allgemeiner Teil.

Die Frakturen am unteren Humerusende sind eines besonders eingehenden Studiums wert in Anbetracht ihrer innigen Beziehungen zu dem für die Betätigung im täglichen Leben so außerordentlich bedeutungsvollen Ellenbogengelenk. Wir wollen kurz auf einige anatomische Punkte eingehen; die obere Grenze der Regio cubiti nimmt man drei Finger breit proximal von der Epicondylenlinie an, die untere Grenze drei Finger breit distal von derselben; das Ellenbogengelenk verkörpert den Typus eines zusammengesetzten Gelenkes. Es vereinigen sich in ihm:

1. die articulatio humero-ulnaris: ein Schrauben-Charniergelenk, das Streckung und Beugung vermittelt.

2. die articulatio humero-radialis, die sowohl Streckung und Beugung als auch besonders Rotation um eine Längsachse ermöglicht.
3. die articulatio radio-ulnaris: ein Rotationsgelenk.

Alle drei Gelenke sind von einer gemeinsamen Kapsel umgeben und arbeiten Hand in Hand. Sobald eines von ihnen in seiner Leistungsfähigkeit irgendwie beeinträchtigt ist, müssen dadurch auch die beiden anderen in Mitleidenschaft gezogen werden. Aber nicht nur die Funktion der articulatio cubiti leidet unter einer Versteifung eines seiner Teilgelenke, sondern es ist mit einer Aufhebung der Bewegung in rotatorischer Richtung die Gebrauchsfähigkeit der Hand erheblich herabgesetzt. Wenn man schließlich noch berücksichtigt, daß zu einer ungezwungenen Beugung und Streckung auch Bewegungen im Sinne einer Supination bezw. Pronation erforderlich sind und umgekehrt, so kann man sich eine Vorstellung von der Tragweite machen, die bei der geringsten Störung der normalen Verhältnisse im Gelenk für die Gesamtfunktion des Armes resultieren muß. Das Endziel einer jeden Behandlung eines Bruches am Ellenbogengelenk muß daher eine möglichst vollkommene Erhaltung der Funktionstüchtigkeit sein.

Bei den zahlreichen Vorsprüngen und Vertiefungen, die der Umriß des Ellenbogengelenkes erkennen läßt, ist es einleuchtend, daß der Verlauf der Frakturlinien ein recht verschiedener sein kann, je nach der Richtung der einwirkenden Gewalt. Wenn trotzdem bestimmte Frakturformen uns immer wieder entgegentreten, so ist der Grund dafür in dem Vorhandensein zahlreicher Gruben und Knochenleisten und der dadurch bedingten verschiedenen Dichte des Humerus gegeben.

Wir teilen die Frakturen am unteren Humerusende ein in:

1. Fractura supracondylica,
2a. Fractura diacondylica s. -cubitalis,

2b. Traumatische Epiphysenlösungen,
3. Fractura obliqua externa s. condyli ext.
4. Fractura obliqua interna s. condyli interni,
5. Fractura epicondyli externi,
6. Fractura epicondyli interni,
7. Fractura intercondylica s. supracondylo-intercondylica,
8. Fractura capituli humeri,
9. Atypische Knorpelabsprengungen im Ellenbogengelenk,
10. Seltene Formen.

Die Diagnose kann erhebliche Schwierigkeiten machen, und es ist öfters, besonders bei Kindern, eine Untersuchung in Narkose erforderlich. Man vergleiche die Verbreiterung des Humerus in der Epicondylenlinie am kranken Arm mit der entsprechenden Stelle auf der gesunden Seite, wie überhaupt die gesamte Form, Länge und Stellung des verletzten Gelenkes mit den intakten. Neben den bekannten Frakturzeichen: Crepitation, abnorme Beweglichkeit, Bruchschmerz, Funktionsstörung, untersuche man bei der Palpation vor allem die Lage der fixen Punkte bezw. Linien: es sind dies die beiden Epicondylen und ihre Verbindungslinie, die „Hueter'sche Linie", die bei gestrecktem Arm von der Spitze des Olecranons berührt wird, während letzteres bei gebeugtem Arm mit den Epicondylen ein gleichschenkeliges Dreieck bildet. Eine anschließende Röntgenaufnahme trägt zur Sicherung der Diagnose bei.

Eine Läsion am unteren Humerusende, die zu einer Fractur oder Epiphysenlösung führt, kann verschiedene Komplikationen im Gefolge haben. Einige von ihnen lassen sich in einem verhältnismäßig hohen Prozentsatz von Fällen nachweisen. Als Begleiterscheinung einer Ellenbogenfraktur sei zuerst die Nervenlähmung erwähnt. Sie kann unmittelbar in Erscheinung treten oder erst im Verlaufe von Wochen sich langsam entwickeln

und schließlich hat man auch Spätlähmungen noch viele Jahre nach der Verletzung beobachten können. Für die bald auftretenden Lähmungen sind eine unmittelbare Nervenkontusion durch das Trauma, Zerreißung, Verletzung durch eingedrungene Bruchsplitter, Einklemmung zwischen die Bruchstücke, Kompression durch ein distordiertes Fragment verantwortlich zu machen. Teilweise sind sie wohl auch darauf zurückzuführen, daß das Olecranon nach Abbruch eines Condylus nicht mehr seinen festen Halt hat und bei der nun bestehenden größeren Exkursionsfähigkeit den Ulnaris mechanisch bei Bewegungen des Armes reizt.

Für die allmählich in Erscheinung tretenden Lähmungen lassen sich andere Gründe nachweisen. Es sind dieses besonders Schädigungen, die auf Callusmassen zurückzuführen sind, sei es im Sinne einer Kompression der Nerven oder infolge einer dauernden Überdehnung, indem der Nerv über abnorm stark entwickelten Callus hinwegzieht. In anderen Fällen wiederum läuft der Nerv, infolge einer Fixierung am Knochen durch Narbengewebe, scharf abgeknickt über die Kante eines dislocierten Fragmentes. Diese dauernde Reizung führt dann zur Ausbildung einer Neuritis mit bindegewebiger Verdickung des Nerven und teilweiser Degeneration. Für den N. ulnaris sind nun Spätlähmungen in der Literatur noch nach 30 Jahren erwähnt. Sie finden sich besonders nach Brüchen des Condylus internus und externus. Daß nach so langer Zeit Callusmassen nicht mehr die Ursache sein können, ist ohne weiteres einleuchtend; Cohn weist darauf hin, daß sich bei einer Spätlähmung des N. ulnaris oft ein ausgesprochener Cubitus valgus vorfindet. Dieser ist nun vielfach vergemeinschaftet mit einer Luxation des Ulnaris aus seiner Rinne zwischen Epicondylus int. und Olecranon; ein Gelegenheitstrauma führt dann zur Lähmung. Auch bei den Brüchen des inneren Epicondylus kommt es zur Luxation, Neuritis oder Lähmung des

N. ulnaris. In anderen Fällen besteht eine Beugekontractur im Ellenbogengelenk, und die dauernde Spannung führt dann zur Nervendegeneration. Lähmungen des N. medianus und Nervus radialis finden sich besonders nach supracondylären Oberarmfrakturen, des N. medianus spez. auch nach „T"- und „Y"-Frakturen.

Ebenso wie es bei einer Fraktur am unteren Humerusende zur Läsion der Nerven kommen kann, sind auch die Gefässe der Gefahr der Verletzung oder Kompression ausgesetzt. Wird dabei die arterielle Zufuhr zum Vorderarm abgesperrt, so verursacht das ein Absterben der Muskulatur unter Bildung hyalinscholliger Massen. Eine Entzündung des interstitiellen Gewebes, die mit einer schwieligen Umwandlung endet, führt dann zu dem bekannten Bild der „ischämischen Muskelkontractur".

Eine andere Muskelaffektion, die sich in und um das Ellenbogengelenk entwickeln kann, ist die sogenannte „Myositis ossificans", wobei im Trauma u. U. sogar in der Bewegungstherapie der auslösende Reiz gegeben ist. Es kommt zunächst einmal zur Ausbildung einer Entzündung, Wucherung des Muskelbindegewebes und Knochenbildung durch metaplastische Umbildung derselben. Es kann sich das Bindegewebe entweder direkt oder auf dem Wege über Knorpel zu Knochen umwandeln. Hieran beteiligt sich außerdem das lockere, interstitielle Bindegewebe, auch das derbe der Fascien, Sehnen und Ligamente. Sitzt die Verknöcherung in der Gelenkkapsel, so verursacht dies eine starke Behinderung der Gelenkfunktionen bis zur Ausbildung einer Ankylose. Eine übermäßige Callusbildung im Gelenk ist auch vielfach der Grund für eine Gelenkversteifung, außerdem eine zu lange Ruhigstellung, die zur Auffaserung des Knorpels und bindegewebigen Verwachsungen führt. Wie sehr geringfügige Gelenkveränderungen die Gesamtfunktion des Ellenbogengelenkes und infolgedessen auch die der Hand und des ganzen Armes beeinträchtigen, wurde schon erwähnt.

Nach bestimmten Frakturformen am unteren Humerusende treten häufig Stellungsanomalien auf, nämlich ein Cubitus varus oder ein Cubitus valgus; die letzte Form ist allerdings seltener. Ein gewisser Grad von Valgusstellung des Unterarms ist ja physiologisch: beim männlichen Geschlecht bis zu 170°, beim weiblichen von 165 bis 155°. Hilgenreiner und Cotton geben an, daß in den Fällen mit Stellungsanomalien eine primäre Verschiebung des unteren Fragmentes im Sinne einer Adduktion beim Cubitus varus — bezw. einer Abduktion beim Cubitus valgus — als das ursächliche Moment der Stellungsanomalie anzusehen ist. Nach Kocher ist es erst sekundär durch Zug des Vorderarmes zur Ausbildung dieser Dislokatio ad axin gekommen. Es ist dies fraglos eine Erklärung, die sich des öfteren als zutreffend erweist. In der Mehrzahl der Fälle jedoch reicht diese Theorie nicht aus, sondern wir müssen zwecks Erklärung des sich uns darbietenden Bildes auf die Theorie von Mondorf zurückgreifen: Er führt das Zustandekommen einer Adduktion bezw. einer Abduktion zurück auf Wachstumsstörungen. (Genaueres über die Entwicklung der Knochenkerne am unteren Humerusende s. S. 24 unter „Epiphysenlösungen".) Der Knochenkern im Epicondylus medialis bleibt bis zum 18. Lebensjahre isoliert, während Epicondylus lateralis, Eminentia capitata und Trochlea schon weit früher eine gemeinsame Wachstumslinie bilden. Ist die Blutzufuhr zum Epicondylus medialis durch Gefäßzerreißung infolge einer Fraktur unterbrochen, so kann sich daselbst nur schlecht ein Collateralkreislauf ausbilden, während dieser an der Wachstumslinie von Epicondylus lateralis — Eminentia capitata — Trochlea besser möglich ist. Zu dieser Zirkulationsstörung im Epicondylus medialis kommt es nun bei supracondylären Frakturen und Y- bezw. T-Brüchen. Als Folge der dabei einsetzenden Ernährungsstörungen muß es dann zu einem mangelhaften Wachstum auf der ulnaren Seite kommen,

während es auf der lateralen Seite normal ist, und damit zu einer Stellungsanomalie des Unterarms im Sinne einer Adduktion.

Die soeben geschilderten Vorgänge, in denen das Wachstum auf der medialen Seite zurückbleibt, müssen sich offenbar recht häufig abspielen, denn die Zahl der Fälle mit Cubitus varus nach supracondylären und T- bezw. Y-Brüchen ist eine erhebliche. Eine Abduktion des Vorderarmes wird im allgemeinen viel seltener beobachtet. Damit eine Stellungsanomalie des Vorderarmes im Sinne einer Adduktion bezw. Abduktion zustande kommt, muß nun nicht unbedingt das Wachstum auf der medialen bezw. lateralen Seite des Humerus ein mangelhaftes sein. Es wird zu den gleichen Erscheinungen kommen, wenn der Oberarmknochen auf der lateralen bezw. medialen abnorm stark wächst. Schließlich könnte es auch auf der einen Seite des Humerus zu einem gesteigerten Wachstum kommen, während dasselbe gleichzeitig auf der anderen Seite ein abgeschwächtes ist.

Bei der Untersuchung eines Falles mit Adduktion oder Abduktion des Vorderarmes läßt es sich gewöhnlich schon durch Palpation und Messung entscheiden, ob die Deformität auf eine primäre bezw. sekundäre Dislocation der Fragmente oder auf ein einseitiges Zurückbleiben des Längenwachstums zurückzuführen ist. Wir erinnern uns, daß am wohlgebauten Oberarmknochen die Humerusachse senkrecht auf der Epicondylenlinie steht und zugleich durch ihren Mittelpunkt geht. Nehmen wir jetzt z. B. einen Cubitus varus an, so wird sowohl bei einer Dislocation der Fragmente als auch bei einer Wachstumsstörung nicht mehr die Achse des Humerus senkrecht auf der Epicondylenlinie stehen, sondern die beiden Linien verlaufen schräg zu einander. Im ersten Fall ist nun der Abstand des Schnittpunktes der Humerusachse und der Epicondylenlinie vom Epicondylus internus größer als der vom Epicondylus externus; im zweiten Fall ist

der Abstand des Schnittpunktes der beiden Linien vom Epicondylus medialis kürzer als der vom Epicondylus lateralis. Ebenso ist im letzten Fall die Entfernung Epicondylus medialis — Olecranon kürzer als die Epicondylus lateralis — Olecranon, während bei dem Cubitus varus nach einer Dislocation des unteren Fragmentes Abstand und Lage des Olecranons zu den beiden Epicondylen unverändert bleiben, also auch die Hueter'sche Linie erhalten bleibt. Ob nach einer Dislocation jedoch nun auch in allen Fällen das Wachstum auf beiden Seiten, lateral und medial, wirklich dauernd gleichmäßig bleibt, dürfte zum mindesten fraglich sein. Schließlich wird man noch zwecks Feststellung der Ursache für die Stellungsanomalie zurückgreifen auf die während der Behandlung hergestellten Röntgenaufnahmen, falls solche gemacht wurden. Auf ihnen wird man ja die primäre Dislocation ohne weiteres erkennen können. In den meisten Fällen wird einem der Patient auch angeben können, ob gleich nach der Verbandabnahme der Vorderarm schief stand (primäre Dislocation des unteren Fragmentes), oder ob sich erst allmählich, im Laufe von Jahren, die Stellungsanomalie entwickelt und verstärkt hat (Wachstumsstörung).

Als letzte Komplikation sei noch auf die freien Gelenkkörper nach Ellenbogengelenkfrakturen hingewiesen, die seriöse Ergüsse, Schmerzen und Einklemmungssymptome nach sich ziehen.

Therapie.

Das Ziel der Behandlung sei die möglichst vollkommene Wiederherstellung der normalen anatomischen Verhältnisse und der funktionellen Leistungsfähigkeit. Zur Erreichung dessen dient:

I. die Reposition,
II. die Retention,
III. die Nachbehandlung.

I. Die Reposition.

Je früher dieselbe vorgenommen werden kann, umso günstiger ist es, denn es setzt bald eine Muskelretraktion ein, die immer mehr zunimmt. Um die Muskelspannung ganz auszuschalten, macht man zweckmäßig eine tiefe Narkose; sind schon mehrere Tage seit dem Unfall vergangen, so ist sie nahezu unerläßlich. Unter Zug und Gegenzug zusammen mit den erforderlichen Drehbewegungen gelingt es dann meist die Dislocation der Fragmente zu beseitigen, andernfalls muß operativ eingegriffen werden. Eine Röntgenaufnahme wird, wenn möglich, zur Kontrolle angeschlossen. Je exakter die Reposition gelingt, umsomehr darf man auf ein funktionell gutes Resultat hoffen.

II. Die Retention.

An die Reponierung der Fragmente schließt sich die Verbandanlegung sofort an: Auf die Streckseite des Armes wird eine Pappe-, Kramer- oder am besten Gipsschiene gelegt, die mit Bindentouren befestigt wird; der Verband soll bis über das Handgelenk reichen (aber nicht über die Fingergrundgelenke hinaus), damit durch Drehbewegungen die Retention nicht gefährdet wird. Die Stellung des Vorderarmes zum Oberarm ist eine spitz- bis rechtwinkelige. Länger als 14 Tage bis höchstens 3 Wochen soll die Fixation nicht dauern wegen der drohenden Ankylose. Allerdings ist bei Kindern die Gefahr nicht so groß wie bei Erwachsenen.

Die Behandlung in Flexionsstellung hat den Vorteil, daß in dieser Stellung alle Muskelgruppen so weit wie möglich entspannt sind, und daß die Fixation eine vollkommene ist. Sollte zudem es einmal zu einer Versteifung des Gelenkes kommen, so ist die Beugung des Vorderarmes der Streck-Stellung bei weitem vorzuziehen.

Eine andere Behandlungsmethode ist die mit Extension, z. B. nach der Bardenheuer'schen Methode. In ana-

tomischer Hinsicht erlaubt sie, jeder Verkürzung der Extremität von Anfang an entgegenzuwirken und besonders günstig ist die Möglichkeit einer gleichzeitigen Muskel- und Gelenkpflege. Andererseits fesselt sie den Patienten gewöhnlich an das Bett und das Allgemeinbefinden wird daher vielfach mehr gestört als bei einer Behandlung mit dem Gipsverband, die ja meistens ambulant durchgeführt werden kann. Die „Bardenheuer'sche Ellenbogenschiene" hat den Vorteil einer Extension vermittels von Federn, und einer ambulanten Behandlungsmöglichkeit. Die Extensionsbehandlung kann in Beugestellung oder in Streckstellung vorgenommen werden, letzteres besonders bei Gelenkbrüchen: die Resorption des Gelenkergusses wird durch den Druck der gespannten Kapsel gefördert. Mit Hinblick auf eine eventuelle Ankylose wird man aber auch hier späterhin zur Behandlung in Beugestellung übergehen.

Ein circulärer Gipsverband wird allgemein abgelehnt: die Gefahr einer ischämischen Muskelkontraktur durch Kompression der Ellenbogenarterie ist groß. uAßerdem verliert die Muskulatur schnell ihren Tonus, wird atrophisch, und die funktionellen Resultate sind keine erfreulichen.

III. Die Nachbehandlung.

Oben wurde erwähnt, daß der Verband bei den Brüchen am unteren Humerusende bis über das Handgelenk reichen soll, damit Drehbewegungen unmöglich sind. Demgegenüber empfiehlt Schäfer, den Verband nur bis zur Mitte des Unterarmes anzulegen, gerade damit aktive und passive Rotationsbewegungen von Anfang an ausgeübt werden können. Er bezweckt damit eine frühzeitige Betätigung der Muskulatur, die auf diese Weise erzielt wird, da ja Beuger und Strecker zugleich Pronatoren und Supinatoren sind und also umgekehrt Pronations- und Supinationsbewegungen aktivierend auf

sie wirken müssen. Auch einer Gelenkversteifung wird erfolgreich durch die Bewegungen der Gelenkflächen gegeneinander entgegengetreten. Im allgemeinen beginnt man mit den Bewegungsübungen im Sinne der Pronation, Supination, Beugung und Streckung erst nach Verlauf von 2—3 Wochen, anfangs nur kurze Zeit und mit Vorsicht; späterhin folgen dann Übungen an Geräten, Apparaten, sportliche Betätigungen, Gewichtetragen usw. Auch Elektrisieren und Massage wird die Gelenksteifigkeit und Muskelschwäche günstig beeinflussen. Wesentlicher als alles dies ist jedoch eine ausgiebige Benutzung des Armes bei der täglichen Arbeit.

Spezieller Teil.

Fraktura supracondylica.

Es ist dies die häufigste Bruchform am unteren Humerusende. Sie findet sich ganz besonders oft bei Kindern im ersten Dezennium und entsteht entweder durch Fall auf den Vorderarm oder die vorgestreckte Hand („Extensionsfraktur"), also indirekt, oder auch direkt durch Stoß gegen das gebeugte Ellenbogengelenk („Flexionsfraktur"). Daß aber auch bei dieser direkten Gewalteinwirkung in selteneren Fällen eine Extensionsfraktur entstehen kann, läßt sich an der Hand der zur Behandlung kommenden Fälle einwandfrei nachweisen.

Bei der Extensionsfraktur, die die häufigere Form ist, verläuft die Bruchlinie schräg von hinten oben nach vorn unten. Das untere Fragment dislociert nach hinten und die seitliche Humerusachse zeigt nunmehr eine Knickung mit einem nach hinten offenen Winkel. Bei der Flexionsfraktur ist dieser im Gegensatz dazu nach vorn offen, denn die Bruchlinie verläuft hier von vorn-oben nach hinten-unten und das untere Fragment weicht

nach vorn ab. Differentialdiagnostisch hat mit der Extensionsfraktur eine gewisse Ähnlichkeit die Luxatio cubiti posterior. Die Knickung der seitlichen Humerusachse liegt hier jedoch im Gelenk selbst, also tiefer als bei der Extensionsfraktur, und es ist im Gegensatz zu dieser die Lage der drei fixen Punkte: Epicondylus internus, Olecranon und Epicondylus externus verändert; das Olecranon steht oberhalb der Epicondylenlinie und statt in vertikaler Richtung unter ihr steht es nach hinten. Auch das Radiusköpfchen hat seine Stellung verändert. Während sich die Deformität bei der supracondylären Fraktur ausgleichen läßt, ist das bei der Luxatio cubiti posterior nicht der Fall.

Bei den supracondylären Humerusfrakturen beoachtet man zuweilen, daß das Ende der Diaphyse sich nach Dislocation des unteren Fragmentes in die Weichteile einspießt, und zwar bei den Flexionsfrakturen nach hinten in den Triceps, bei den Extensionsfrakturen nach vorn in den M. Brachialis internus. Gerade diese letztere Komplikation muß allemal eine Beugung im Ellenbogengelenk unmöglich machen, da ja der Vorderarm alsbald gegen das vorspringende Diaphysenende anstoßen muß. Wird diese Fragmentdislocation nicht beseitigt, sondern ihrem Schicksal überlassen, so sind die Aussichten für später hinsichtlich der Funktionstüchtigkeit des Gelenkes doch nicht, wie man zunächst annehmen wird, ungünstig: Es findet sich nach Jahren, anstelle des behindernden Fragmentes lediglich noch ein kleiner Knochenvorsprung, nicht mehr in der Nähe des Gelenkes, sondern proximal verschoben. Der Humerus ist mittlerweile länger geworden, ohne daß der aus der Achse des Oberarms herausragende Teil des Knochens mitgewachsen wäre. Er ist es nach König nicht, weil das danebenstehende Schaftstück aus der Belastungslinie herausgetreten ist, und weil seine Verbindung mit der Epiphysenlinie aufgehoben ist. Die Beugung am Ellenbogengelenk ist nunmehr wieder frei.

Bezüglich anderer Komplikationen, wie Nerven- und Gefäßläsionen, Myositis ossificans, Deformitäten sei auf das im allgemeinen Teil Gesagte hingewiesen.

Die Therapie besteht, falls nicht operativ eingegriffen werden muß, in Anlegung eines Schienenverbandes nach gelungener Reposition, ev. auch eines Extensionsverbandes für etwa 3 Wochen mit anschließender medico-mechanischer Nachbehandlung.

Von den untersuchten 25 Fällen mit Fraktura supracondylica waren 9 Fälle in dem Jahre 1922 entstanden, je zwei in den Jahren 1921 und 1918, je 3 Fälle stammen aus den Jahren 1919, 1917, 1916, je 1 Fall aus den Jahren 1920, 1914, 1912.

Daß gerade im ersten Decennium besonders häufig die supracondylären Frakturen vorkommen, wird auch durch unser Material bestätigt: auf die ersten fünf Lebensjahre kommen 11, auf die zweiten fünf 9 Fälle, und der Rest von fünf Fällen verteilt sich auf das 11. bis 13. Jahr. Es überwiegt sodann das weibliche Geschlecht mit 14 Fällen, gegenüber dem männlichen mit 11 Fällen. Auch darin, daß der linke Arm häufiger betroffen ist als der rechte stimmt unsere Statistik mit derjenigen anderer Kliniken überein; bei 18 Kindern war der linke Arm, und nur bei 7 Kindern der rechte Arm gebrochen.

Bezüglich der Entstehungsursache ist nicht viel Bemerkenswertes zu erwähnen. Es sind die üblichen Zufallsverletzungen, wie wir sie auch bei anderen Frakturformen von Kindern als Ursache finden: viermal war ein Sturz vom Wagen teils auf die vorgestreckte Hand, teils auf den Vorderarm, teils auf das Ellenbogengelenk selbst der Anlaß zum supracondylären Bruch; Verletzungen beim Turnen, wie Sturz vom Reck, Ausgleiten auf der Leiter und Einklemmung des Armes zwischen zwei Sprossen, Fall aus einer Luke, von einer Mauer, vom Stuhl, vom Baum sind andere angegebene Gründe.

Komplikationen kamen in einigen Fällen dazu: Bei einem fünfjährigen Jungen war es neben der Fraktura supracondylica auch noch zu einer Infraktion des Radius gekommen. Die in zwei Fällen bestehenden Sensibilitätsstörungen im Bereich des N. radialis bezw. N. medianus gingen wieder zurück. Bei einem neunjährigen Mädchen zeigte sich leider bei Abnahme des fixierenden Gipsschalen-Stärke-Verbandes eine ischämische Kontraktur am Vorderarm; zu Beginn der Behandlung war von einer Gefäßkompression bezw. Läsion offenbar nichts festgestellt worden.

Die Behandlung der supracondylären Frakturen bestand in 20 Fällen in der Anlegung einer dorsalen Gipsschiene und Befestigung durch eine Stärkebinde, wobei die Stellung des Vorderarmes zum Oberarm in vier Fällen eine rechtwinkelige, im übrigen eine spitzwinkelige war. Bei einer Extensionsfraktur war anstelle der dorsalen Gipsschiene eine Kramerschiene verwandt worden und bei einem fünfjährigen Mädchen, bei dem die Reposition erhebliche Schwierigkeiten gemacht hatte, erfolgte bei V-förmig gehaltenen Armen die Fixation des Vorderarmes an den Thorax mit der Handfläche auf der gesunden Schulter durch einen Velpeau-Verband. Für die drei noch bleibenden Fälle kam der Klammergipsverband nach Hakenbruch in Anwendung.

Die Fixationsdauer betrug im Durchschnitt drei Wochen. Als unterste Grenze der Fixationsdauer war eine von 12 Tagen angeführt bei einem dreijährigen Jungen, bei dem Reposition und Retention keine Schwierigkeiten geboten hatten. Dagegen war bei dem mit dem Velpeau-Verband behandelten Falle eine Fixation von 31 Tagen durchgeführt worden. An die Ablegung des Verbandes schloß sich jedesmal eine Nachbehandlung an im Sinne von Massage, Bewegungsübungen, Elektrisieren und dergleichen.

Nicht in allen Fällen war das Ergebnis der Entlassung naturgemäß so, daß man von einer idealen

Fragmentstellung und völliger Bewegungsfreiheit sprechen konnte. Dies gelang nur in 14 Fällen, während bei weiteren sechs Fällen eine relativ gute Fragmentstellung erzielt wurde, von denen aber noch zwei Kinder geringe Bewegungsbeschränkungen aufwiesen. Trotz wiederholter Repositionsversuche war das Endergebnis der Behandlung bezüglich der Fragmentstellung bei weiteren zwei Fällen jedoch ein durchaus unbefriedigendes. Indication zum operativen Eingriff lag beide Male nicht vor. Bei drei Fällen war die Stellung der Bruchstücke zueinander zwar durchaus günstig, aber es hinterblieben Bewegungsbeschränkungen.

Es war der Abgangsstatus also, um es noch einmal zusammenzufassen, folgendermaßen:

14 Fälle mit idealer Fragmentstellung und freier Beweglichkeit.

Sechs Fälle mit relativ guter Fragmentstellung, aber bei zwei Fällen von ihnen noch eine geringe Bewegungsbeschränkung.

Zwei Fälle mit mangelhafter Fragmentstellung.

Drei Fälle mit guter Fragmentstellung, aber Bewegungsbehinderung.

Die nunmehr vorgenommene Nachuntersuchung ergab demgegenüber:

Zehn Fälle mit vollständig normaler Armstellung und Bewegungsfreiheit.

Acht Fälle mit abnormer Stellung des Vorderarms.

Drei Fälle mit abnormer Vorderarmstellung und Bewegungsbehinderung.

Drei Fälle mit Bewegungsbehinderung, aber guter Armstellung.

Eine ischämische Kontraktur.

Es sind also von 25 supracondylären Frakturen nicht weniger als 11 Fälle mit einer Stellungsanomalie

des Vorderarmes, nur einmal im Sinne eines Cubitus valgus und 10 mal im Sinne eines Cubitus varus. Oberarm und Vorderarm bilden bei der Varusstellung in den einzelnen hier vorliegenden Fällen einen Winkel von 150°, 155°, 150°, 165°, 172°, 175° und bei zwei Kindern kann man eigentlich nicht von einem cubitus varus sprechen, da der Winkel gerade 180° beträgt, der Vorderarm also in der direkten Verlängerung des Oberarms steht.

Wenn wir uns nun mal darüber orientieren, wie bei diesen 11 Fällen denn das Resultat bei ihrer Entlassung aus der Behandlung war, so war bei vieren von ihnen die Fragmentstellung damals eine durchaus einwandfreie. Wenn jetzt die Nachuntersuchung eine Stellungsanomalie ergibt, so kann es sich fraglos nicht um eine primäre Dislokation handeln, sondern nur um eine Wachstumsstörung. Dieses wird auch bestätigt durch die Messung des Abstandes Epicondylus int. — Olecranon und Epicondylus ext. — Olecranon. Bei einer Wachstumsstörung müssen diese Maße ja verschieden sein und das trifft hier zu. Bei unserer Messung ergab sich:

1. K. W. (Armbruch vor 13 Jahren)
   Cubitus varus : 172°.
   Epicondyl. int.-olecr.: 2 cm.
   Epicondyl. ext.-olecr.: 2,8 cm.
2. L. R. (Armbruch vor 3 Jahren)
   Winkel zwischen Oberarm und Unterarm: 180°.
   Epicondyl. int.-olecr.: 4 cm.
   Epicondyl. ext.-olecr.: 4,5 cm.
3. W. H. (Armbruch vor 3 Jahren)
   Cubitus varus: 170°.
   Epicondyl. int.-olecr.: 1,2 cm.
   Epicondyl. ext.-olecr.: 2 cm.
4. D. L. (Armbruch vor 5 ½ Jahren)
   Cubitus varus: 175°.
   Epicondyl. int.-olecr.: 2,3 cm.
   Epicondyl. ext.-olecr.: 3,0 cm.

Bei weiteren fünf Fällen zeigte die Kontrollröntgenaufnahme bei der Entlassung eine geringe Dislocation, jedoch ist sie nur in drei Fällen allein verantworlich zu machen für die Stellungsanomalie:

5. R. W. (Armbruch vor 9 Jahren)
   Cubitus valgus von 165°.

6. J. A. (Armbruch vor 1 3/4 Jahren)
   Cubitus varus 165°.

7. L. E. (Armbruch vor 2 Jahren)
   Cubitus varus: 155°.

In den beiden noch fehlenden Fällen ist jedenfalls noch eine erhebliche Wachstumsstörung dazu gekommen:

8. W. Fr. (Armbruch vor 8 1/2 Jahren)
   Cubitus varus: 155°.
   Epicondyl. int.-Ol.: 1,7 cm.
   Epicondyl. ext.-Ol.: 2,1 cm.
   (gemessen am Röntgen-Bild)

9. Fr. Al. (Armbruch vor 5 3/4 Jahren)
   Cubitus varus: 160°.
   Epicondyl. int.-Ol.: 0,9 cm.
   Epicondyl. ext.-Ol. 1,9 cm.
   (gemessen am Röntgen-Bild)

Von zwei Fällen berichtete die Krankengeschichte, daß die Fragmentstellung bei der Entlassung eine unbefriedigende war. Der eine Fall weist auch heute einen Cubitus varus auf, bei gleichem Abstand des Epicondyl. int. und Epicondyl. ext. vom Olecranon:

10. F. T. (Armbruch vor 2 1/4 Jahren)
    Cubitus varus: 165°.

Bei dem zweiten Fall ist die Dislokation offenbar mit dem Wachstum einigermaßen ausgeglichen worden:

11. L. B. (Armbruch vor 3 Jahren)
    Winkel zwischen Oberarm und Unterarm 180°).

Überblicken wir zum Schluß noch einmal die Ursache der Stellungsanomalie bei unseren 11 Fällen, so ist sechsmal eine Wachstumsstörung und fünfmal eine Fragmentdislokation dafür verantwortlich zu machen.

Da die Gebrauchsfähigkeit des Armes allemal eine recht gute war, so bestand auch keinmal eine Muskelatrophie. Die Bewegunng war, bis auf zwei Fälle mit leichter Beugebehinderung, stets völlig frei; bei verschiedenen Kindern war noch eine auffallende Hyperextension nachweisbar.

Eine Muskelatrophie des Vorderarmes bestand dagegen bei dem Kinde mit der ischämischen Muskelkontraktur. Hand und Vorderarm stehen nahezu im rechten Winkel zueinander; die aktive und passive Bewegung im Handgelenk ist so gut wie aufgehoben; ein Spreitzen der Finger wird eben angedeutet, Beugung und Streckung in den Fingergelenken, aktiv und passiv, ist nur in sehr geringem Maße möglich. Die Haut an der Streckseite des Vorderarmes und dem Handrücken ist bläulich verfärbt. Sensibilitätsstörungen waren nicht da.

Bei drei weiteren Fällen war zwar die Vorderarmstellung eine durchaus normale, aber es waren Bewegungshinderungen zurückgeblieben. Bei einem 14jährigen Mädel, das sich vor zwei Jahren den Arm brach, konnte der Vorderarm nicht weiter gestreckt werden, als bis zu einem Winkel von 130°; im übrigen bestand noch eine erhebliche Einschränkung der Supination, weniger dagegen der Pronation. Bei den andern Kindern war nur eine geringe Beuge- oder Streckbehinderung zurückgeblieben.

Fraktura diakondylika und die traumatische Epiphysenlösung.

Wenn man sich mit der Literatur der Ellenbogengelenkbrüche beschäftigt, so fällt es auf, daß unter ihnen die traumatischen Epiphysenlösungen erst relativ spät

Erwähnung und allgemeine Anerkennung finden. Bruns „Lehre von den Knochenbrüchen“ 1886 war die erste Arbeit, die eine Zusammenstellung von 100 Ephiphysenabsprengungen brachte. Es folgte dann 1898 die Abhandlung Rolands „Traumatic separation of the epiphyses“ mit 693 Fällen. Erst die Röntgendurchleuchtung jedoch konnte genauere Aufschlüsse über die Verhältnisse bei den Epiphysenlösungen bringen.

Unter allen Epiphysenlösungen sind die am unteren Humerusende die häufigsten; es folgen dann die Epiphysenlösungen des unteren Tibiaendes, die oberen am Humerus und die unteren des Radius. Alle anderen Epiphysenlösungen sind selten. Die Zahl der Epiphysenlösungen am Ellenbogengelenk steht an Häufigkeit erheblich hinter den Frakturen zurück. Der Grund hierfür ist in dem Verlauf der Epiphysenlinie innerhalb der Trochlea zu suchen. Der Knochen ist daselbst relativ stark, und eine dort angreifende Gewalt führt meist zu einer Fraktur der über ihr liegenden dünnen Fossa supracondylica. Auch ist die Knochenhaut in jungen Jahren sehr kräftig und dick und zieht hülsenartig von der Epiphyse zur Diaphyse. Die Epiphyse liegt zudem noch unter dem Schutze des darüber greifenden Olecranons.

Bevor wir nun auf die traumatischen Epiphysenlösungen selbst eingehen, müssen wir uns über die Wachtumsvorgänge am unteren Humerus und den Verlauf der Epiphysenlinie klar werden:

Der Schatten des Knochenkernes im Capitulum humeri entwickelt sich nach Wendt am Schlusse des 1. Lebensjahres, nach Wilms erst mit 2½ Jahren, der Knochenkern des Epicondylus internus entsteht im 5. bis 8. Jahre, der Knochenkern des Epicondylus externus nach dem 8. Jahre und der Knochenkern der Trochlea mit 10 Jahren. Der Knochenkern im Epicondylus lateralis verschmilzt schon im 9. bis 12. Jahre mit dem im Capitulum humeri; im 14. bis 15. Lebensjahr schließt sich ihnen noch der

Knochenkern der Trochlea an. Diese drei bilden eine gemeinsame Wachstumslinie, während der Knochenkern des Epicondyl. med. bis zum 18. Jahr isoliert bleibt. Es sind am Ellenbogengelenk zu unterscheiden die Epiphysenlinie an der Trochlea, Rotula und Epicondyl. ext., die teilweise intracapsulär verläuft und zwar dem Gelenk umso näher je älter das Individuum ist, und die Epiphysenlinie des Epicondylus internus.

Eine direkte Gewalteinwirkung am Ellenbogengelenk ist häufiger für die Entstehung einer Epiphysenlösung daselbst verantwortlich zu machen als eine indirekte durch Fall auf die vorgestreckte Hand. Je näher dabei die Gewalt am Gelenk angreift, um so eher kommt es zu einer Epiphysenlösung und nicht zu einer Fraktura supracondylica. Die Epiphysenlösung geht stets mit einer Dislocation einher, deren Art bestimmt wird durch die Richtung der einwirkenden Gewalt. Beim Fall auf die vorgestreckte Hand kommt es infolge einer übermäßigen Abductions- oder Adductionsbewegung zum Abriß eines oder auch einmal beider Epicondylen, verursacht durch den Zug der übermäßig gedehnten Ligamenta lateralis. Hat es sich anläßlich einer Gewalteinwirkung nur um eine leichte Verschiebung eines Teils der Epihysenlinie gehandelt, und ist die Linie teilweise in ihrer Continuität erhalten geblieben, so ist keine Dislocation nachweisbar. Diese Fälle dürften häufiger vorkommen und sind klinisch weniger bedeutungsvoll.

Wirkt nun eine Gewalt ein, so bestehen verschiedene Möglichkeiten von Epiphysenlösungen: es kann sich um eine isolierte Epiphysenlösung des Epicondylus externus oder um eine solche des Epicondylus internus oder selbst der Rotula- und Trochleaepiphyse handeln. In den meisten Fällen kommt es jedoch zu einer gleichzeitigen Ablösung der Trochleaepiphyse und der des Epicondylus internus bezw. zu einer solchen von Rotula-

und Epicondylus internus oder zu einer Epiphysenlösung des ganzen unteren Humerus.

Entsprechend den verschiedenen Möglicheiten der Epiphysenlösungen variieren auch ihre klinischen Erscheinungen. Allen gemeinsam ist ein Hämarthros, bedingt bei Absprengung einzelner Epicondylenepiphysen durch eine Fortsetzung des Risses ins Gelenk, bezw. durch die gleichzeitige Gelenkkontusion, in andern Fällen durch die intraarticuläre Lage der Epiphysenlinie. — Das Reibegeräusch bei Bewegungen gilt als charakteristisch mit seinen durch die knorpelige Beschaffenheit der Epiphysenlinie bedingten dumpfen und weichen Ton. Ein Fehlen dieser Erscheinung spricht immerhin nicht gegen eine Epiphysenlösung, da auch ein Stück der Diaphyse mit abgesprengt sein kann. Am Ende der Wachstumsperiode tritt dieses Symptom überhaupt in den Hintergrund, indem durch die allmählich zunehmende Verknöcherung der Epiphysen das Reibegeräusch dem einer Fraktur nahe kommt. — Der Druckschmerz ist nicht so intensiv wie bei einer Fraktur. — Die abnorme passive Beweglichkeit richtet sich nach der Art der Epiphysenlösung: eine Ablösung des Epicondylus externus ermöglicht abnorme Bewegung nach der ulnaren Seite; bei Absprengung des Epicondylus internus vermag man den Unterarm radialwärts zu beugen. Das Fehlen der Epicondylen an normaler Stelle bringt den Beweis einer entsprechenden Epiphysenlösung. Diese Verlagerung eines Epicondylus führt öfters zur Pseudoarthrosenbildung, die in den meisten Fällen jedoch keine Erscheinung macht. In diesen Fällen treten auch u. U. Parästhesien auf durch Druck auf den N. ulnaris.

Handelt es sich um eine Ablösung der gesamten unteren Humerusepiphyse, so ist aktive Bewegung gar nicht möglich und passive nur unter starken Schmerzen; hat sich das untere Fragment nach hinten verschoben, so fühlt man vorn einen scharfen Knochenrand. Der

Unterarm scheint, von der Seite und unten betrachtet, verlängert, von oben verkürzt. Das Olecranon springt nach hinten vor; der sagittale Durchmesser des Gelenks ist vergrößert. Ist das untere Fragment nach vorn gerückt, so fühlt man hinten den scharfen Knochenrand; die Streckseite des Gelenkes scheint abgeflacht. Der Unterarm erscheint verlängert, der Oberam verkürzt. — Blutungen in die Weichteile können bei allen Formen vorhanden sein.

Zur Sicherung der Diganose muß das Röntgenverfahren unbedingt herangezogen werden. Die Wachstumsvorgänge sind zu berücksichtigen. Sie machen es verständlich, daß in den ersten Lebensjahren, in denen die Knochenkerne sich noch im knorpeligen Vorstadium befinden, eine Epiphysenlösung röntgenologisch nicht nachweisbar ist. Doch auch solche Bilder können von Nutzen sein, wenn sonst das Röntgenbild keine Fraktur erkennen läßt, klinisch aber die entsprechenden Erscheinungen vorliegen. Es würde dann der Röntgenbefund für eine Epiphysenlösung sprechen. In anderen Fällen wiederum läßt sich eine Epiphysenlösung nicht erkennen bei einer Aufnahme von vorn, wohl dagegen von der Seite; während die erste Aufnahme eine Fraktur im peripherstenTeil der Diaphyse diagnostizieren läßt, zeigt die Seitenaufnahme, daß die Trennungsebene nach hinten zu in die Epiphysenlinie übergeht.

Die Diagnose hat somit zu berücksichtigen: Härmarthros, Art des Druckschmerzes und Reibegeräusches, abnorme Beweglichkeit, Alter und Wachstumsvorgänge.

Differentialdiagnostisch ist zu erwähnen die Luxatio cubiti posterior.

Wir kommen jetzt zur Behandlung der Epiphysenlösungen. Es ist dabei wiederum besonderes Gewicht zu legen auf eine exakte Reposition der Fragmente, zwecks Vermeidung späterer Wachstumsstörungen. Im übrigen gilt das schon im allgemeinen Teil Besprochene.

Bei Beginn der Bewegungsübungen soll jedoch keine Druck- und Bewegungsschmerzhaftigkeit mehr bestehen. Die Übungen selbst dauern je 15 bis 30 Minuten zweimal täglich. Die Grenzen des Exkursionswinkels richten sich nach der Schmerzhaftigkeit. Anschließend wird das Gelenk wieder ruhig gestellt. Hat man zu lange mit dieser Bewegungstheraphie gewartet, so kommt es notwendigerweise zu Zerreißungen peri- und intraartikulärer Verwachsungen und zu entsprechenden Blutergüssen mit ihren Folgen. Massage und Elektrizität begünstigen auch den Heilprozeß. Werden durch Pseudarthrosenbildungen Parästhesien ausgelöst, so ist operativ einzugreifen.

Eine zweckmäßige Kombination von Ruhigstellung, Fixierung und Bewegungstherapie bietet die Bardenheuersche Extensionsbehandlung. Die Fragmente sind sicher fixiert, der Winkel, den Unterarm und Oberarm miteinander bilden, kann jederzeit geändert, die Ruhigstellung durch Bewegungen beliebig unterbrochen werden.

Schon eben wurde betont, daß eine besondere Sorgfalt auf die Reposition zu legen ist. Nur dann hält sich die Callusentwicklung in normalen Grenzen und nur dann sind Wachstumsstörungen zu vermeiden. Immerhin ist es nicht zu bestreiten, daß im Vergleich zur Zahl der Epiphysenlösungen Wachstumsstörungen selten sind. Der Grund dafür ist darin zu suchen, daß nur in den seltensten Fällen die Trennungslinie durch den Intermediärknorpel selbst geht. Ist dieses der Fall, so muß eine Wachstumsstörung resultieren, da ja der Knorpel durch funktionell minderwertiges Binde- und Knochengewebe ersetzt wird; gleichzeitig wird so das Vordringen der endostalen Gefäßschlingen verhindert. In den meisten Fällen haftet entweder die gesamte Knorpelmasse an der Epiphyse und ist so selbst unberührt geblieben, oder die Trennungsebene geht teilweise noch durch die Diaphyse hindurch. Außerdem ist zu bedenken, daß für das Wachstum des Oberarmes

die Epiphyse am Schultergelenk die bedeutungsvollere ist, und daß die Epiphysenlösungen meist in das zweite Jahrzehnt fallen, wo sich eine Wachstumsstörung nicht mehr so bemerkbar machen würde.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß auch Komplikationen, wie Eiterungen durch Verödung des Intermediärknorpels, Dislocation der Fragmente und dergl. Wachstumsstörungen nach sich ziehen können.

Es befanden sich unter unserem Material 7 Epiphysenlösungen; von ihnen gehören dem männlichen Geschlechte 6 an, dem weiblichen 1 an. Das Alter der Kinder fällt in das 9. bis 13. Lebensjahr. Es stammen je zwei Fälle aus den Jahren 1917 und 1918 und je ein Fall aus den Jahren 1916, 1919 und 1921. Auch hier ist der linke Arm öfter betroffen als der rechte Arm: 5/2. Die Behandlung war die gleiche wie bei den supracondylären Frakturen: dorsale Gipsschiene mit spitz- bezw. rechtwinkeliger Vorderarmstellung in 5 Fällen und Hackenbruchscher Klammergipsverband in 2 Fällen. Nach 3wöchiger Fixation durchschnittlich begann die Nachbehandlung. Das Entlassungsresultat war bei fünf Kindern ein durchaus gutes, während bei einem eine gewisse Dislocation zurückblieb, was auch bei der Nachuntersuchung in einer Cubitus varus-Stellung des Vorderarmes zum Ausdruck kam.

G. Pf. (Armbruch vor $8^1/_2$ Jahren)
Cubitus varus: 170°.

Bei drei anderen Fällen, die jetzt einen Cubitus varus zeigen, ist offenbar teilweise die Epiphysenlinie selbst so betroffen worden, daß eine Wachstumsstörung sich ausbilden muste:

W. K. (Armbruch vor 4 Jahren)
Cubitus varus: 165°.

F. U. (Armbruch vor 8 Jahren)
Cubitus varus: 170°.

H. R. (Armbruch vor 6 Jahren)
Cubitus varus: 172°.

Die Beweglichkeit im Gelenk war stets eine sehr gute, Muskelatrophie bestand nicht. Bei dem einen noch nicht besprochenen Falle, einem 8jährigen Jungen, war es zugleich mit der Epiphysenlösung zu einer Läsion der Art. cubitalis gekommen, die eine ischämische Muskelkontraktur zur Folge hatte.

Fraktura obliqua externa und Fraktura obliqua interna.

Die Fraktur des äußeren Condylus ist eine recht häufige Bruchform, ganz besonders auch bei Kindern. Sie entsteht entweder durch Sturz auf die Hand, wobei dann die Wirkung auf den Radius fortgeleitet wird, der seinerseits durch Stoß gegen den Condylus externus die Absprengung desselben veranlaßt. In anderen Fällen ist ein Fall auf das Ellenbogengelenk festzustellen, wobei dann das Olecranon den Stoß übertragen hat. Demgegenüber entsteht die Fraktur des Condylus internus, die viel seltener auftritt, meist direkt durch Fall und Stoß gegen den Ellenbogen.

Der Condylus ext. dislociert nach hinten, außen und oben, der innere Condylus gewöhnlich nach hinten, innen und oben. Bei beiden Frakturformen besteht abnorme Beweglichkeit: bei dem äußeren Schrägbruch eine Ulnarabduktion, bei dem inneren Schrägbruch eine Abduktion nach der radialen Seite. Deformitäten nach beiden Frakturformen sind häufiger zu beobachten. Die Therapie besteht in beiden Fällen in Reposition und Schienen- bezw. Streckverband.

Unter unseren 34 Fällen ist auch ein 7jähriger Junge mit einer Fraktur des äußeren Condylus am rechten Arm. Der Arm wurde mit einem Gipsschienen-Stärkeverband für 3 Wochen fixiert und zeigte bei der Entlassung sowie Nachuntersuchung nichts abnormes.

Noch ein Fall zeigte lediglich eine Absprengung an der Trochlea; Verlauf und Nachuntersuchung waren ohne Besonderheiten.

Fraktura epicondyli externa und Fraktura epicondyli interna.

Da der innere Epicondylus erheblich prominiert und der äußere nicht, so kommt es auch häufiger zum Bruch des inneren Epicondylus als des äußeren, es kann sich auch um eine Epiphysenlösung handeln. Naturgemäß können beide Bruchformen zustande kommen direkt durch Fall auf den Ellenbogen, jedoch kann auch eine Abrißfraktur vorliegen! Beim Fall mit adduzierten bezw. abduzierten Arm erfolgt ein Zug der Ligamenta lateralia, die den entsprechenden Epicondylus abreißen. Dieselbe Wirkung kann eine Luxatio cubiti posterior haben. Die Dislocation und abnorme Beweglichkeit neben Krepitation, Bruchschmerz und Schwellung ermöglichen die Diagnosestellung. Auf die Komplikation betreffs der N. ulnaris wurde schon hingewiesen.

Die Therapie besteht wiederum in Reposition und Schienenverband; i. A. ist eine Extirpation angezeigt.

Fraktura intracondylica s. supracondylo-intercondylica.

Bei dieser verhältnismäßig häufigen Bruchform ist die einwirkende Gewalt allemal eine recht starke. Entweder kommt es zum Bruch beider Condylen (die Bruchlinie hat nun V-Form) oder es zeigt sich eine supracondyläre Fraktur mit Fortsetzung des Risses zwischen den Condylen (T-Bruch). Es ist denkbar, wie es Gurlt annimmt, daß zunächst eine supracondyläre Fraktur entsteht und die Diaphyse darauf als Keil, der gegen das Gelenk vorgetrieben wird, die Condylen auseinandersprengt; es kann aber auch die Gewalt vom Ellenbogen her in Richtung der Achse des Humerus wirken, sodaß der Schlag oder Sturz die Condylen unmittelbar trifft (Theorie v. Marcuse).

Man kann bei dieser Bruchform die Condylen gegeneinander bewegen und bei ihrem Zusammenpressen entstehen Schmerzen; besteht zugleich eine supracondyläre

Fraktur, so finden sich naturgemäß auch die dieser Bruchform eigenen Symptome. Die Beweglichkeitsbeschränkung ist erheblich, die Dislocation der Fragmente ist sehr verschieden; außerdem besteht ein Gelenkerguß.

Therapie: auch hier wird ein Schienenverband nachgelungener Reposition angelegt. Eine lange Feststellung ist hier besonders abzulehnen, da es sich um eine Gelenkfraktur handelt. Immerhin kann man nicht eher zur Bewegungsübung übergehen, als bis die Fragmente konsolidiert sind.

Fraktura capituli humeri.

Durch Fall auf die Hand bei gebeugtem Ellenbogen wird vermittels des Radiusköpfchens entweder der knöcherne Teil oder häufiger der knorpelige abgesprengt: eine zeitweise plötzliche Behinderung der Gelenkbewegung durch den freien Gelenkkörper, ein Gelenkerguß und i. A. ein Tasten des abgesprengten Stückes dient zur Diagnose.

Atypische Knorpelabsprengungen.

Bei geringfügigen Gewalteinwirkungen kommt es zu diesen Erscheinungen, die eine häufige Ursache jener Gelenkkörper sind. Es besteht bei manchen jungen Individuen eine Disposition (Osteochondritis dissecans). Die Nachuntersuchungen haben somit ergeben, daß bei konservativer Behandlung der Frakturen und Epiphysenlösungen am unteren Humerusende das Ergebnis bezüglich der Beweglichkeit im Ellenbogengelenk und der Brauchbarkeit des Armes ein durchaus günstiges ist. Die Stellungsanomalien allein sind es, die das Spätresultat in einem hohen Prozentsatz von Fällen trüben. Es liegt die Frage nahe, ob es gelingt, durch operative Therapie ein Auftreten des cubitus varus bezw. valgus zu verhindern.

Daß den späterhin durch Wachstumsstörungen auf tretenden Stellungsanomalien auch dadurch nicht vorgebeugt werden kann, liegt auf der Hand, denn die Grundlage da-

zu ist ja die infolge der Verletzung und Gefäßzerreißung auftretende Zirkulations- und Ernährungsstörung in der Wachstumszone. Selbstverständlich ist es dagegen, daß in den Fällen von abnormen Unterarmstellungen, die auf einer primären Dislocation der Fragmente beruhen, durch eine exakte operative Reposition der Bruchstücke ein besseres Resultat diesbezüglich erzielt wird. Immerhin ist eine leichte Fragmentdislocation und die Möglichkeit, daß daraus evtl. später eine abnorme Unterarmstellung resultieren könnte, nicht ein genügender Grund zur Operation, denn das spätere funktionelle Ergebnis leidet meist gar nicht darunter. Sollte es einmal dazu kommen, so wird man dann allerdings einen operativen Eingriff in Erwägung ziehen müssen.

Literatur.

Coenen, H.: Die Behandlung des supracondylären Oberarmbruches; Bruns, Beiträge zur kl. Chir., Bd. 60, S. 313, 1908.

Cohn, M.: Über den Einfluß der Röntgendiagnostik auf die Erkennung und die Behandlung der Ellenbogenbrüche. Berliner Klin. Wochenschrift, 1907, Mr. 30.

Corchan Mannel: Therapeutische Gesichtspunkte bei gewissen Frakturen der unteren Humerusepiphyse. Rev. espan. de med. y cirug., Jg. 6, Nr. 59, S. 243, 1923.

Desfosses et Collen: Traitement des fractures sous-condyliennes de l'humerus chez l'enfant. Presse med., Jg. 32, Nr. 11, S. 216, 1924.

Dollinger, J.: Die Behandlung der Oberschenkel- und Oberarmfrakturen Neugeborener und kleiner Kinder. Deutsche Zeitschrift für Chr., Bd. 65, S. 570, 1902.

Eichenberg: Fractures through the lower Epiphyses of the Humerus occuring in children. Journ. of the americ. med., Bd. 82, Nr. 2, S. 78, 1924.

Glänner und Milavec: Über Epicondylenfrakturen des Humerus. Münchener med. Wochenschrift, 1910, Nr. 44.

Glässner, P.: Zur Behandlung der Humerusfrakturen. Therapeutische Monatshefte, 1910, Heft 10.

Großmann: Fractures of the ellbow. Med. revue, Bd. 89, Nr. 3, 1916.

Hänisch: Isolierte Fraktur des capituli humeri. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. 15, Heft 6, 1910.

Iselin, H.: Die poliklinische Behandlung der jugendlichen supracondylären Oberarmbrüche. Schweizer med. Wochenschrift, 1920, Nr. 7.

Kälin, H.: Bleibende Stellungsanomalien nach supracondylären Humerusfrakturen. Deutsche Zeitschrift f. Chir., Bd. 175, 1922, S. 54.

Kirmisson, E.: Valeur de l'ecchymose lineaire transversale au pli du coude comme signe des fractures supracondyliennes de l'humerus. Bull. et mem. de la soc. de chir. de Paris Tome XXXVII, 1911.

Kirmisson: Les traumatismes osseux chez les enfants. Du decollement des epiphyses. Presse med., 1912, Nr. 64.

Kirmisson, E.: Sur le decollement traumatique des Epiphises. Revue d'orthopädie, 1904, Nr. 6.

Knoke: Beitrag zur Behandlung der supracondylären Humerusfrakturen. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 90, S. 165.

Mac Lean: Zur operativen Behandlung der Ellenbogengelenkfrakturen. Bruns' Beiträge z. Klin. Chir., Bd. 75, Heft 3, 1911.

Lorenz, H.: Zur Kenntnis der fraktura capituli humeri. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 78, S. 531, 1905.

Lush: Reduction of supracondyloid fracture of humerus. Anals of surgery, 1908, September.

Mühren: Nervenlähmungen nach Oberarmbrüchen. Zentralblatt f. Chir., 1908, Bd. 33, S. 877.

Neuhof, H.: The end-results of treatment of one hundred cases of fractures of the ellbow; imobilization in hyprflexion combined with early passive movements and massage.

Penisi: Sui distacchi traumatici epifisari. Polikliniko, 1909, Bd. 16, 1 u. 2.

Perrin, M.: Les fractures du cubitus accompagnees de luxation de l'extremitesuperieure du radius. These de Paris 1909.

Sattler, E.: Modifizierter Extensionsverband bei supracondylären Oberarmfrakturen. Deutsche Zeitschrift f. Chir., Bd. 174, Heft 1—4, S. 268, 1922.

Savriand, M.: (Paris) Les complications nerveuses des fractures de l'extremite inferieure de l'humerus chex les enfants Arch. gener. de med., 1903, Nr. 2—3.

Schäfer, H.: Über den Einfluß der Rotationsbewegungen auf die Gesamtfunktion des Ellenbogengelenkes und ihre Bedeutung für die Frakturbehandlung. Arch. f. Orth. u. Unfallschirugie, Bd. XX, Heft 1, S. 22, 1922.

Schläpfer. K.: Die Oberarmknochenbrüche an der Züricher chir. Klinik in den letzten 20 Jahren (1899—1919); Arch. f. Orthopäd. u. Unfallchir., Bd. XX, Heft 2, S. 135, 1922.

Schrecker: Über die Behandlung der supracondylären Fraktur des Humerus und Femor mit Bardenheuerscher Extension. Münch. Wochenschr., 1906, Nr. 3.

Stolle, F.: Über Epiphysenlösungen, Frakturen und Luxation im Bereiche des Ellenbogengelenks und ihre Behandlung nach der Bardenheuerschen Extensionsmethode. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 74, S. 65.

Sultan, C.: Die ambulatorische Behandlung der Oberarmbrüche mit permanenter Extension. v. Langenbecks Archiv, Bd. 63, Heft 3.

Treves, Andre: Etude sur les fraktures de l'extremite inferieure de l'humerus ches l'enfant. Paris, G. Steinheil, 1911.

Vogt, Prof.: Die traumatische Epiphysentrennung und deren Einfluß auf das Längenwachstum der Röhrenknochen. Arch. f. klin. Chir., Bd. 22, S. 343, 1878.

Wolff, O.: Über traumatische Epiphysenlösungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 54, S. 273, 1900.

Zehn: Die späteren Schicksale einiger Frakturen im Bereich des Ellenbogengelenks. Rostock, 1907. S. 58.